



(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F24J 2/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/10182 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. September 1990 (07.09.90)
-------------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00118
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Februar 1990 (21.02.90)
(30) Prioritätsdaten:
 749/89-5 1. März 1989 (01.03.89) CH
 126/90-7 16. Januar 1990 (16.01.90) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): COLUX GESELLSCHAFT FÜR LICHT- UND LEICHTBAU GMBH [DE/DE]; Laubwaldstraße 17, D-7700 Singen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LECHNER, Rudolf [DE/DE]; Reckholderbühl 2, D-7700 Singen (DE).

(74) Anwalt: SAARBERGWERKE AKTIENGESELLSCHAFT; Rechts- und Versicherungswesen, Postfach 10 30, D-6600 Saarbrücken (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SOLAR CONCENTRATOR ARRANGEMENT

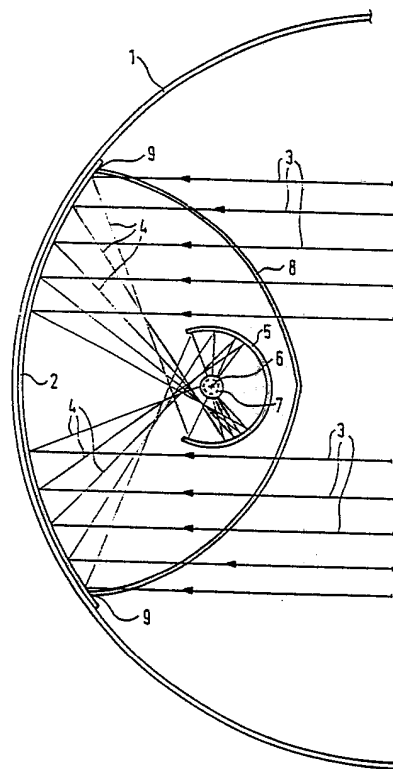
(54) Bezeichnung: SOLARKONZENTRATOR-ANORDNUNG

(57) Abstract

The solar concentrator arrangement has a concentrating mirror (2) consisting of a metallised plastic shell to reflect parallel incident light. The concentrating mirror (2) forms part of a foil tube (1) and co-operates with a secondary concentrator (5) which deflects the parallel incident light beams (3, 4) from the concentrating mirror concentrically on a heat exchanger. The heat exchanger (7) is placed on the focal line of the secondary concentrator (5). The concentrating mirror (2) and the secondary concentrator (5) are rigidly secured together and can be automatically moved in relation to the heat exchanger (7) according to the position of the sun.

(57) Zusammenfassung

Die Solarkonzentrator-Anordnung weist einen Konzentratorspiegel (2) auf, welcher aus einer metallisierten Kunststoffhülle zum Reflektieren von parallel einfallenden Lichtstrahlen besteht. Der Konzentratorspiegel (2) bildet den Teil eines Folienschlauchs (1) und arbeitet mit einem Sekundärkonzentrator (5) zusammen, welcher die parallel einfallenden, vom Konzentratorspiegel abgelenkten Lichtstrahlen (3, 4) konzentrisch auf einen Wärmetauscher lenkt. Der Wärmetauscher (7) ist in der Brennpunktlinie des Sekundärkonzentrators (5) angeordnet. Der Konzentratorspiegel (2) und der Sekundärkonzentrator (5) sind starr miteinander verbunden und können gegenüber dem Wärmetauscher (7) automatisch dem Sonnenstand nachgeführt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MR	Mauritanien
BB	Barbados	FR	Frankreich	MW	Malawi
BE	Belgien	GA	Gabon	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BJ	Benin	IT	Italien	SD	Sudan
BR	Brasilien	JP	Japan	SE	Schweden
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

SOLARKONZENTRATOR-ANORDNUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Solarkonzentrator-Anordnung mit mindestens einem verspiegelten Folienstreifen zum Reflektieren von einfallenden Sonnenstrahlen auf einen Wärmetauscher.

Bekannte Solarkonzentrator-Anordnungen weisen traditionell schwere Reflektorelemente aus Glas und/oder Metall auf, welche teuer sind und in der Herstellung eine Präzisionsarbeit erfordern. Es wurde bereits vorgeschlagen, anstelle dieser schweren Elemente aus Glas und Metall leichte Folienspiegel zu verwenden. Eine beschichtete Folie wird dabei über einen Rahmen aus Faserverbundwerkstoffen gespannt und in Parabolform gebracht. So wird das Gewicht auf ein Viertel dessen reduziert, was bei herkömmlicher Bauweise erreichbar ist. Ein solcher Sonnenkollektor verfügt über einen vergleichsweise leichten und billigen, mit einer metallisierten Kunststoffolie überzogenen Konzentrator mit festem Brennpunkt. Andererseits muss der Rahmen aufwendig und präzise in der gewünschten Form hergestellt werden, wobei selbst kleinste Abweichungen von der Idealform eine deutliche Reduzierung des Wirkungsgrades der Anordnung mit sich bringen.

Die vorliegende Erfindung bezweckt die Weiterentwicklung einer

solchen bekannten Solarkonzentrator Anordnung.

Erfindungsgemäss werden jetzt die Massnahmen gemäss Patentanspruch 1 vorgeschlagen.

In dieser Weise können die teuren, zerbrechlichen und optisch ungenauen gläsernen Parabolzylinderspiegel durch kostengünstigere, unzerbrechliche Spiegel von hoher optischer Präzision ersetzt werden. Die Kreiszylinderfläche des Konzentrators lässt sich sehr leicht mit der erforderlichen Genauigkeit realisieren. Mit einem Sekundärkonzentrator kann die endgültige Bündelung der Lichtstrahlen in der Brennnlinie bewirkt werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 - 24 definiert. Ein vorteilhaftes Verfahren ist im Anspruch 25 beschrieben. Auf beiliegenden Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands rein schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 die prinzipielle Anordnung der Solarkollektor-Einrichtung im Querschnitt;
- Fig. 2 eine schaubildliche Skizze der gleichen Einrichtung;
- Fig. 3 eine Skizze zur Erläuterung der theoretischen Grundlagen einer bevorzugten Ausführung der Erfindung;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Solarkonzentrator-Anordnung in schematischer Darstellung;

Fig. 5 eine praktische Ausführung einer Variante der Solarkonzentrator-Anordnung; und die

Fig. 6 - 8 weitere Varianten der vorgeschlagenen Lösung, als schematische Skizzen dargestellt.

Die vorgeschlagene Solarkonzentrator-Anordnung weist einen Konzentratorspiegel mit einer metallisierten Kunststoffolie zum Reflektieren von parallel einfallenden Lichtstrahlen auf. Dieser wird anstelle der bekannten Zylinderparaboloid-Konzentratoren aus Spiegelglas verwendet und soll eine mindestens gleiche oder sogar bessere Konzentration des einfallenden Sonnenlichts gewährleisten. Der vorgeschlagene Konzentratorspiegel ist auf einer Teilfläche einer im Querschnitt kreisförmigen Kunststoffolie z.B. auf einer Teilfläche eines Kreiszylindermantels angeordnet. Zu diesem Zwecke wird ein Folienschlauch 1 verwendet, welcher hochtransparent ist und eine im Querschnitt kreisförmige Zylinderform hat. Diese Form wird durch Überdruck im Folienschlauch 1 gesichert. In Fig. 1 ist nur ein Teil des Querschnitts des Folienschlauchs rein schematisch dargestellt.

Ein Streifen des Folienschlauchs 1 weist eine metallisierte Reflexionsschicht auf, welche den Konzentratorspiegel 2 zum Reflektieren von parallel einfallenden Lichtstrahlen 3 bildet.

Diese parallel einfallenden Lichtstrahlen 3 werden auf der Fläche des Konzentratorspiegels 2 abgelenkt, wobei die abgelenkten Strahlen 4 auf die konkave Fläche eines Sekundärkonzentrators 5 fallen, welcher ebenfalls zylindermantelförmig ausgebildet und so gekrümmt und angeordnet ist, dass das gesamte Strahlenbündel exakt in die Brennnlinie 6 des Sekundärkonzentrators 5 fällt. Der Sekundärkonzentrator 5 bildet in dieser Weise eine zylindrische, innen verspiegelte Hohlraumlichtfalle mit Brennnlinie 6.

In der Brennnlinie 6 ist ein Wärmetauscher angeordnet, welcher aus einem Rohr 7 besteht, in welchem sich eine Wärmeträgerflüssigkeit befindet, die durch den konzentrierten Strahleneinfall erhitzt wird.

Die Anordnung ist zweckmässigerweise so getroffen, dass die Achse des Rohrs 7 von Ost nach West verläuft (vergl. Fig. 2). Die parallelen Lichtstrahlen 3 bilden mit dieser Ost-West-Achse des Wärmetauscherrohrs 7 eine Ebene, deren Elevationswinkel bei Sonnenauf- und -untergang 0 ist und mittags den jahreszeitlichen Maximalwert einnimmt. Dreht man tageszeitlich den Konzentratorspiegel 2 um das Wärmeaustauschrohr 7, so wird dieses zu jeder Tageszeit optimal bestrahlt, wobei das Rohr 7 nicht bewegt wird und ohne kostspielige Kupplungen direkt an den Wärmekreislauf angeschlossen werden kann. Voraussetzung ist, dass der Konzentratorspiegel 2 und der Sekundärkonzentrator 5 starr miteinander verbunden und automatisch dem Sonnenstand

entsprechend gedreht werden.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass der Folienschlauch 1 samt Konzentratorspiegel 2 unbeweglich starr ausgeführt werden, während das Wärmeaustauschrohr 7 entlang eines Kreisbogens dem Sonnenstand nachgeführt wird. In diesem Falle wird das Wärmeaustauschrohr 7 gekröpft geformt und bildet einen Kurbelarm, dessen Kröpfung durch die Drehung des Kurbelarms dem Lichtstrahleinfall entsprechend verstellt wird.

Es sei noch erwähnt, dass in diesem Falle ein grösserer Teil des Folienschlauchs 1 verspiegelt sein muss, so dass der Konzentratorspiegel eine grössere Dimension aufweist. Es besteht ferner die Möglichkeit, eine viel kleinere Folie zu verwenden, indem anstelle des Folienschlauchs 1 ein im Querschnitt linsenförmiges Foliengebilde 8 (Fig. 1) zur Verwendung gelangt, welches dann mit einem entsprechenden reflektierenden Überzug versehen wird. Die linsenförmige Hülle wird wiederum beiderends verschlossen und durch Innendruck gespannt. Es ist meistens noch notwendig, einen Halterahmen zu verwenden, welcher die vier Ecken 9 der linsenförmigen Hülle verspannt.

Zurückkommend auf die Ausführung mit kreiszylindermantelförmigem Folienschlauch 1 ist noch zu erwähnen, dass die durch Innendruck gespannte Kunststoffhülle dann mit im Abstand voneinander angeordneten, in parallelen Vertikalebene liegenden Stützringen 10 versehen wird, wenn es sich um eine sehr lange

Kunststoffhülle handelt. Durch die Verwendung der Stützringe wird die Kunststoffhülle tonnenförmig, welche dann mit einer astigmatischen Spiegelfläche versehen ist. Mit Hilfe von Stützringen 10 wird die Kunststoffhülle auf Laufrollen 11 abgestützt, welche Laufrollen 11 auch zur tageszeitlichen Verdrehung der Hülle dienen.

Im Wärmeaustauschrohr 7 der Solarkollektor-Anordnung wird eine Wärmeträgerflüssigkeit erhitzt und im Kreislauf durch einen Dampferzeuger geführt, wo überhitzter Dampf entsteht, welcher dann eine Turbine mit Generator zur Stromerzeugung antreibt.

Eine weitere, nicht gezeichnete Variante der Solarkollektor-Anordnung sieht vor, dass der Konzentratorspiegel auf der Innenfläche einer stationären Traglufthalle gebildet wird, in welcher eine, auf einer Kreisbahn bewegliche Einheit angeordnet ist, die aus dem Sekundärkonzentrator und dem Wärmetauscher besteht.

Bei den Anordnungen, bei welchen eine lange, kreiszylindermantelförmige Kunststoffhülle Anwendung findet, ist es vorteilhaft, wenn Stützorgane verwendet werden, welche mit den am Anfang und am Ende der Kunststoffhülle angeordneten Halteböcken oder Traggestellen zu einem starren Rahmen verbunden sind. Die Stützorgane können als starre Halbringe oder auch als Seilstützen ausgebildet sein. Selbstverständlich können die beiden Arten von Stützorganen kombiniert angeordnet werden. So ist es

vorteilhaft, den oberen Stützring starr auszubilden, während die untere Stütze aus einem Seil bestehen kann, welches beim Prallfüllen der Kunststoffhülle gespannt wird.

Schliesslich sieht die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Solarkollektor-Anordnung vor, welches darin besteht, dass zunächst ein Kunststoffschlauch, z.B. mit Hilfe einer Ringdüse, hergestellt wird. Anschliessend wird dieser Kunststoffschlauch in zwei gleiche Bahnen getrennt, wobei eine der Bahnen oder auch beide Bahnen an der Innenseite an vorbestimmten Stellen mit einer spiegelnden Schicht versehen werden. Diese Schicht bildet dann den Konzentratorspiegel.

Anschliessend wird am vorgesehenen Anfang und am Ende der Anlage je ein Haltebock oder Traggestell errichtet, wobei zwischen den Traggestellen Klemmbacken angeordnet werden, die sich in horizontaler Richtung entlang der ganzen Länge der Kunststoffolie erstrecken und zum Einspannen der korrespondierenden Längskanten der beiden Bahnen dienen, welche in dieser Weise wieder zu einem Schlauch zusammengefügt werden. Vorgängig werden der Sekundärkollektor und der Wärmetauscher innerhalb des durch die Klemmbacken und der Traggestelle gebildeten Rahmens angeordnet, worauf der Schlauch aufgeblasen wird. Die ganze Anordnung ist dabei so getroffen, dass die beiden diametralen, entgegengesetzt angeordneten Klemmbackenpaare an den Traggestellen drehbar befestigt werden, so dass der gebildete Schlauch um eine horizontale Achse dem Sonnengang entsprechend

verdreht werden kann.

Zur Stabilisierung des Schlauchs ist es vorteilhaft, die erwähnten Stabilisierungsringe zu verwenden, welche in axialer Richtung entlang des Schlauchs verteilt angeordnet sind und aus paarweise angeordneten, starren oder biegsamen Teilen bestehen. Es können, wie erwähnt, auch Seilringe verwendet werden, welche beim Aufblasen des Schlauchs gespannt werden. Es braucht nicht speziell erwähnt zu werden, dass die beiden Enden des gebildeten Schlauchs in geeigneter, an und für sich bekannter Weise verschlossen werden. Bei den beschriebenen Ausführungen wurde der Konzentratorspiegel auf einer kreiszylinderförmigen Kunststoffolie angeordnet und ein zur Zylinderachse parallel verlaufender Streifen der Kunststoffolie ist mit einem reflektierenden Belag versehen, welcher dann eine spiegelnde Fläche zum Konzentrieren der einfallenden Lichtstrahlen bildet. Die Breite des Streifens ist auf einen Öffnungswinkel beschränkt, bei welchem alle einfallenden Randstrahlen mit akzeptablen optischen Fehlern in der Brennnlinie konzentriert werden. Aus optischen Gründen darf dieser Winkel nicht mehr als ca. 30° betragen. Bei einem solchen Winkel kann noch ein Konzentrationsfaktor von ca. $c = 46$ erreicht werden, welcher zum Erhitzen eines in der Brennnlinie angeordneten Wärmetauschers genügt. Bei einem noch so vertretbaren Durchmesser der kreiszylinderförmigen Kunststoffolie ist jedoch der spiegelnde Streifen so schmal, dass nur noch wenig Licht eingefangen und in der Brennnlinie konzentriert wird. Wird der spiegelnde Streifen breiter

gestaltet, so fallen die Lichtstrahlen aus den Randbereichen, infolge der sphärischen Aberration und infolge Kaustik, nicht mehr in die Brennnlinie des Spiegels und tragen nicht zur Energiegewinnung in der Brennnlinie bei.

Um diesen Nachteil zu beheben, wurde die Verwendung eines Sekundärkonzentrators vorgeschlagen, welcher die von den Randpartien des spiegelnden Streifen kaustisch reflektierten Lichtstrahlen erfasst und gebündelt auf einen in der Brennnlinie des Sekundärkonzentrators angeordneten Wärmetauscher wirft. Die Verwendung des Sekundärkonzentrators kann jedoch vermieden werden, wie dies anhand der Fig. 3 - 8 erklärt wird.

Es soll nun eine Solarkonzentrator-Anordnung vorgeschlagen werden, welche keine grössere Breite aufweist als eine Solarkonzentrator-Anordnung mit kreiszylinderförmigem und druckbeaufschlagten Schlauch aus Kunststoffolie, wobei jedoch eine viel höhere Nutzung erreicht wird, obwohl nur ein Konzentratorspiegel, nicht aber ein Sekundärkonzentrator Verwendung findet. Darüberhinaus sollte es bei bevorzugten Ausführungen möglich sein, den Wärmetauscher ausserhalb des druckbeaufschlagten Raumes unterzubringen.

Es wird zunächst aus der in Fig. 3 dargestellten Anordnung ausgegangen, welche die theoretischen Grundlagen der vorgeschlagenen Variante veranschaulichen.

In dieser Fig. 3 ist mit 21 ein zylinderförmiger hochtransparenter Kunststoffschlauch bezeichnet, welcher unter Druck steht und einen Streifen 22 aufweist, der mit einem spiegelnden Überzug versehen ist. Die Streifenbreite ist so gewählt, dass der Streifen eine Fläche im Bereiche eines Zentriwinkels $\beta = 30^\circ$ umfasst. Der Zylinderradius des Kunststoffschlauchs ist mit r und die der Streifenbreite entsprechende Bogenlänge mit a bezeichnet. Bei dieser Anordnung werden höchstens noch die Randstrahlen 23 in die Brennnlinie 24 des als Spiegel wirkenden Streifens 22 reflektiert und zwar mit einem Konvergenzwinkel von ca. $2\beta = 60^\circ$.

Jetzt wird der allein wirksame Ausschnitt des zylinderförmigen Kunststoffschlauchs 21, und zwar der Streifen 22, nach dem Ähnlichkeitsgesetz vergrößert, auf einen bogenförmigen Streifen 25 projiziert, welcher die gleiche Mittelachse 26 wie der zylinderförmige Kunststoffschlauch 21 besitzt und einen Radius R aufweist, bei welchem die Sehne 27 keinesfalls grösser ist als der Durchmesser $2r$ des Kunststoffschlauchs 21. Der in dieser Weise eindeutig definierte bogenförmige Streifen 25 weist einen spiegelnden Belag auf, welcher alle einfallenden Sonnenstrahlen, soweit diese innerhalb der Randstrahlen 28 liegen, in die Brennnlinie 29 reflektiert.

Aus der Darstellung der Fig. 3 ist es ferner ersichtlich, dass bei der Verwendung der konventionellen Anordnung mit einem Kunststoffschlauch 21 mit dem Radius r die effektiv wirksame

Projektionsfläche einer Fläche entspricht, welche breitenmässig durch den Streifen 22 bestimmt wird. Der Streifen 22 ist durch den Zentriwinkel $\beta = 30^\circ$ und durch den Konvergenzwinkel von $2\beta = 60^\circ$ bei gegebenem Radius r eindeutig definiert. Daraus kann die für die Fläche massgebliche Bogenlänge a des Streifens 22 leicht berechnet werden: $a = 2 \cdot r \cdot \pi / \beta$. Die Bogenlänge des Streifens 25 beträgt analog: $2 \cdot R \cdot \pi / \beta$. Daraus folgt $a/A = r/R = \sin \beta/2 = \sin 15^\circ = 0,25882$. Dies ergibt schliesslich: $A = 1/0,25882 = 3,86637 \cdot a$. Bei gleichem durch r bestimmten Platzbedarf steht also eine beinahe viermal grössere Fläche zum wirksamen Erfassen von einfallenden Lichtstrahlen zur Verfügung. Es sei noch erwähnt, dass bei dem gewählten Zentriwinkel von 30° sich eine annähernd vierzigfache Konzentration d.h. eine vierzigfache Verdichtung der eingestrahlten Sonnenenergie ergibt, so dass genügend Wärme für einen Wärmetauscher zur Verfügung steht.

Erfindungsgemäss wird also nicht mehr ein Kunststoffschlauch verwendet, sondern ein metallisierter Folienstreifen, welcher um seine Längsmittellinie gleichmässig gekrümmt und im Sinne der vorangehenden Ausführungen berechnet wurde, wobei in der Brennnlinie ein Wärmetauscher angeordnet ist.

Eine praktische Ausführung eines zur Herstellung der Solarkonzentrator-Anordnung geeigneten Folienstreifens ist in Fig. 4 dargestellt.

Nachdem im Sinne der vorangehenden Ausführungen die in Fig. 3 mit 27 bezeichnete Sehne für den praktischen Fall berechnet wurde, wird ein Rahmen erstellt, welcher rechteckig ist und aus zwei kurzen Streben 30 sowie aus zwei langen Streben 31 zusammengefügt ist. Die Länge der kurzen Streben 30 entspricht dabei der berechneten Länge der Sehne 27, während die Länge der Streben 31 sich nach praktischen bzw. konstruktiven Gesichtspunkten ergibt.

An den beiden langen Streben 31 wird eine mit einem spiegelnden Belag versehene, ebenfalls viereckige Kunststoffolie 32 entlang ihren beiden Längsseiten befestigt, welche Längsseiten genauso lang sind wie die Streben 30. Die Länge der Breitseiten 33 der spiegelnden Kunststoffolie 32 entspricht der Bogenlänge A in Fig. 3 und kann entsprechend berechnet werden, indem jetzt wieder von einem Zentriwinkel $\beta = 30^\circ$ ausgegangen wird. Die spiegelnde Folie 32 kann also massgenau zugeschnitten und an den beiden langen Streben 31 auf der einen Seite des Rahmens befestigt werden.

Ferner wird auf der anderen Seite des Rahmens eine gleich grosse transparente Folie 34 befestigt, so dass ein schlauchartiges Gebilde entsteht, welches an beiden Enden luftdicht abgeschlossen wird. Dazu dienen z.B. (nicht gezeigte) Abschlussfolien 35. Zur Versteifung des Rahmens sind Querstreben 36 vorhanden, welche die beiden Längsstreben 31 zickzack-förmig verbinden.

In der Brennnlinie 37 der spiegelnden Folie 32 ist ein Receiverrohr 37a angeordnet, welches durch eine Wärmeträger-Flüssigkeit in bekannter Weise durchströmt wird. Je nach Abmessung der spiegelnden Folie 32 befindet sich die Brennnlinie innerhalb oder ausserhalb des durch die spiegelnde Folie 32 und die transparente Folie 34 begrenzten Raums, welcher sich ergibt, nachdem der genannte Zwischenraum mit Druckluft gefüllt wurde. Dadurch werden die Folien 32 und 34 gespannt und nehmen die Betriebslage ein. Dazu gehört auch, dass die Brennnlinie 37 der O-W-Achse entsprechend ausgerichtet wird.

Eine andere zweckmässige Ausführung ist aus Fig. 5 ersichtlich, welche eine Solarkonzentrator-Anordnung in Seitenansicht zeigt. Hier findet ein Rahmen 70 mit Längsstreben 38, 39 und Querstreben 40, 41 Verwendung, welche durch leicht gebogene Hilfsstreben 42 und Abstandsstücke 43 versteift sind. Der Rahmen 70 ist in einer Lagerstütze 44 in der Vertikalebene schwenkbar gelagert und die Anordnung ist so getroffen, dass die Schwenkachse 45 der Lagerung in Bodennähe horizontal und parallel zu den Längsstreben 38 und 39 verläuft.

Ferner ist der Rahmen 70 mit zwei Auslegern 46 versehen, die im Bereiche der beiden Längsstreben 38 und 39 befestigt sind, mit der Ebene des Rahmens den gleichen Winkel 47 einschliessen und im Bereiche der zum Rahmen senkrechten Mittelebene 48 einen Halter 49 bilden, welcher exakt in der zur Zeichnungsebene senkrecht verlaufenden Brennnlinie 69 eines reflektierenden Fo-

lienstreifens liegt, der über dem Rahmen gespannt wird, wie dies noch zu beschreiben ist. Die beiden Ausleger 46 sind so am Rahmen 70 befestigt, dass sie die Schwenkbewegungen des Rahmens mitmachen, wobei die Lage des Halters 49 immer in der Brennnlinie 69 verbleibt.

Im Halter 49 ist ein Wärmetauscher 50 angeordnet, welcher sich in der Brennnlinie erstreckt und von einem liquiden Wärmeträger durchströmt wird.

Zum Schwenken und Festhalten des Rahmens 70 nebst Wärmetauscher 50 ist ein Teleskoprohr 51 vorgesehen, welches an einem Ende in einem Lager 52 schwenkbar befestigt und am anderen Ende bei der Anschlussstelle 53 mit den oberen Längsstreben 39 ebenfalls schwenkbar verbunden ist. Durch die Verkürzung und Schwenkung des Teleskoprohrs 51 kann der Rahmen 70 aus der voll gezeichneten Lage in die strickpunktiert gezeichnete Stellung gebracht werden.

Die dem Wärmetauscher 50 abgekehrte Seite des Rahmens 70 wird mit einem reflektierenden Folienstreifen 54 versehen, dessen Breite in der eingangs beschriebenen Weise bestimmt wird, und welcher einen reflektierenden Spiegel bildet, dessen Brennnlinie 69 in der Mittelachse des Wärmetauschers 50 liegt.

Die andere, dem Wärmetauscher 50 zugekehrte Seite des Rahmens 70 trägt eine transparente Folie 56 und der Zwischenraum 57

zwischen den beiden Folien 54 und 56 wird an beiden Enden durch geeignete Abschlussplatten verschlossen. In dieser Weise kann im Zwischenraum 57 Überdruck erzeugt werden, welcher die beiden Folienstreifen gespannt hält, wobei der reflektierende Folienstreifen 54 die voraus berechnete Form einnehmen wird.

Eine weitere Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist in Fig. 6 schematisch dargestellt. Hier wird ein Fachwerkrahmen 58 verwendet, welcher auf der einen Seite mit einer Spiegelfolie 59 und auf der anderen Seite mit einer billigen, u.U. undurchsichtigen Folie 60 bespannt wird. Der Fachwerkrahmen 58 ist bis auf die beiden bespannten Seiten verschlossen, so dass zwischen den Folien 59 und 60 ein luftdicht abgeschlossener Raum 61 verbleibt, welcher evakuiert wird. Durch den Unterdruck nimmt dann die Spiegelfolie 59 (und auch die billige Folie 60) die gewünschte Form an, welche in der eingangs beschriebenen Weise berechnet wird. In der Brennnlinie 62 der Spiegelfolie 59 wird der Wärmetauscher 63 angeordnet, wobei auf die konstruktiven Einzelheiten hier nicht näher eingegangen wird. Der Zentriwinkel beträgt wieder 30° und der Konvergenzwinkel 60° , so dass mit einem Konzentrationsfaktor von $c = 46$ gerechnet werden kann.

Anstelle der beschriebenen Fachwerkkonstruktion kann auch eine Bauweise angewendet werden, welche aus Fig. 7 hervorgeht. Hier wird eine den endgültigen Abmessungen der Spiegelfolie entsprechende Schublade 64 verwendet, welche mit einer Spiegelfolie 65 bespannt wird, wobei in der Schublade 64 wieder Unter-

druck herrscht. Die Schublade 64 kann auch durch eine biege-
steife Sandwichkonstruktion 66 gemäss Fig. 8 ersetzt werden,
welche wiederum mit einer Spiegelfolie 67 überdeckt und durch
Unterdruck im Zwischenraum 68 in die erwünschte Form gebracht
wird. Die Berechnung der Spiegelfolie erfolgt analog wie be-
schrieben.

Die zuletzt beschriebenen Ausführungsformen sind besonders vor-
teilhaft, da sie eine einfachere und billigere Herstellung und
Montage der Solarkonzentrator-Anlage ermöglichen. Insbesondere
fällt die Verwendung einer transparenten Folie ganz weg oder
kann durch eine billige, nicht durchsichtige Folie ersetzt
werden. Bei allen Ausführungsformen ist es wesentlich, dass bei
Störungen keine Gefahr besteht, dass die als Fenster dienende
transparente Folie durchbrennt, da der Konzentrationsfaktor der
erwähnten billigen Folie etwa bei $c = 2$ liegt.

Ferner ist der Wirkungsgrad der zuletzt beschriebenen Anlagen
noch besser, da die einfallenden Strahlen nicht durch eine
transparente Folie passieren müssen, wo ein Teil der Strahlung
abgelenkt wird und verlustig geht.

Schliesslich ist es vorteilhaft, wenn der Wärmetauscher nicht
im Raum angeordnet ist, wo Über- oder Unterdruck herrscht, son-
dern frei zugänglich ist, so dass er leicht justiert, ersetzt
oder repariert werden kann.

PATENTANSPRÜCHE

1. Solarkonzentrator-Anordnung mit mindestens einem verspiegelten Folienstreifen zum Reflektieren von einfallenden Sonnenstrahlen auf einen Wärmetauscher, dadurch gekennzeichnet, dass der Folienstreifen im Querschnitt kreisbogenförmig gekrümmt ist und Teil einer mit Über- oder Unterdruck beaufschlagten Folie bildet.
2. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der verspiegelte Folienstreifen einen Konzentratorspiegel (2) bildet und mit einem Sekundärkonzentrator (5) zusammenarbeitet, welcher die vom Konzentratorspiegel (2) reflektierten Lichtstrahlen gebündelt auf den in der Brennpunktlinie des Sekundärkonzentrators (5) angeordneten Wärmetauscher (7) wirft.
3. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Konzentratorspiegel (2) und der Sekundärkonzentrator (5) miteinander zu einer Einheit verbunden sind, und dass zwischen dieser Einheit und dem Wärmetauscher (7) eine relative Drehverstellbarkeit besteht.
4. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Konzentratorspiegel (2) auf der

inneren oder äusseren Seite einer kreiszylindermantelförmigen Kunststoffhülle (1) gebildet ist, welche eine horizontale Achse aufweist, beiderends verschlossen und durch Innendruck gespannt ist.

5. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die durch Innendruck gespannte, beiderends in Halteböcken abgestützte Kunststoffhülle (1) mit ringförmigen Stützorganen (10) ausgerüstet ist, welche konzentrisch zum Wärmetauscher (7) angeordnet sind.
6. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützorgane (10) mit den Halteböcken zu einem starren Rahmen verbunden sind.
7. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützorgane als starre Halbringe oder als Seilstützen ausgebildet sind.
8. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffhülle (1) aus zwei Bahnen besteht, welche entlang ihren korrespondierenden Kanten mittels Klemmschienen luftdicht zusammengefasst sind.
9. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den Klemmschienen Seile oder starre Halbringe befestigt sind, welche Stützorgane bilden.

10. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffhülle (1) zylindrisch oder tonnenförmig ausgebildet ist und eine astigmatische Spiegelfläche bildet.
11. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die Einheit (2, 5) gegenüber dem und um den Wärmetauscher (7) drehverstellbar angeordnet ist, oder dass die Einheit (2, 5) starr und der Wärmetauscher (7) gegenüber der Einheit (2, 5) verstellbar angeordnet ist.
12. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (7) gekröpft geformt ist und einen Kurbelarm bildet, dessen Kröpfung bezüglich der Einheit (2, 5), dem Lichtstrahleneinfall entsprechend, verstellbar ist.
13. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Konzentratorspiegel (2) auf der einen Hälfte einer im Querschnitt linsenförmigen Kunststoffhülle (8) mit horizontaler Achse ausgebildet ist, welche Hülle beiderends verschlossen und durch Innendruck gespannt ist.
14. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die linsenförmige, gespannte Hülle (8) mit einem Halterahmen eingefasst ist.

15. Solarkonzentrator-Anordnung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Konzentratorspiegel auf der Innenfläche einer stationären Traglufthalle gebildet ist, in welcher die auf einer Kreisbahn bewegliche Einheit angeordnet ist.
16. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Folienstreifen (25) die zentralprojizierte Abbildung des reflektierenden Teils (22) eines gedachten kreiszylinderförmigen Folienschlauchkonzentrators (21) auf eine wenigstens annähernd kreisbogenförmige Fläche (F) ist, die um die Mittelachse (26) des Kreiszylinders des Schlauchkonzentrators (21) mit einem gegebenen Radius (R) gekrümmt ist, welche Abbildung des Folienstreifens (25) den gleichen Zentriwinkel (β) und das gleiche Zentrum (26) wie der reflektierende Teil (22) des Kreiszylinders des Schlauchkonzentrators (21) aufweist und der Radius (R) nicht grösser ist als der Radius (r) des Schlauchkonzentrators geteilt durch den Sinuswert des halben Zentriwinkels (β).
17. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe einen Rahmen (30, 31) aufweist, welcher mit einer spiegelnden Folie (32) auf der einen Seite und mit einer Klarsichtfolie (34) auf der anderen Seite bedeckt ist, wobei der Raum zwischen den Folien luftdicht verschlossen ist und unter erhöhtem Druck steht.

18. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass in der Brennnlinie (37) der spiegelnden Folie (32) ein Wärmetauscherrohr (37a) angeordnet ist.
19. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe einen um eine horizontale Achse (45) schwenkbar angeordneten Rahmen (70) besitzt, welcher mit einem reflektierenden Folienstreifen (54) auf der einen Rahmenseite überdeckt ist, welche Folien einen Raum (57) mit erhöhtem Druck begrenzen, wobei in der ausserhalb des Druckraums (57) liegenden Brennnlinie des reflektierenden Folienstreifens (34) ein Wärmetauscher (59) mit dem Rahmen (70) schwenkbar verbunden angeordnet ist.
20. Solarkonzentrator-Anordnung nach Ansprüchen 16 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (70) mit zwei Auslegern (46) versehen ist, die mit der Rahmenebene den gleichen Winkel (47) einschliessen und im Bereiche der zum Rahmen (70) senkrechten Mittelebene (48) einen in der Brennnlinie des reflektierenden Folienstreifens (54) liegenden Halter (49) zur Aufnahme des Wärmetauschers (50) bilden.
21. Solarkonzentrator-Anordnung nach Ansprüchen 16, 19 und 20, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schwenken und Festhalten des Rahmens (70) nebst Wärmetauscher (50) ein Teleskoprohr (51) vorgesehen ist, welches an einem Ende schwenkbar am Boden befestigt und am anderen Ende mit dem Rahmen (70) schwenkbar

verbunden ist.

22. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe einen Fachwerkrahmen (58) aufweist, welcher auf der einen Seite mit einer spiegelnden Folie (59) und auf der anderen Seite mit einer Abschlussfolie (60) versehen ist, wobei im abgeschlossenen Zwischenraum (61) zwischen den Folien (59, 60) Unterdruck herrscht.

23. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe eine schubladenförmige, dreiseitig abgeschlossene Halterung (64) zur Aufnahme einer spiegelnden Folie (65) aufweist, welche durch Vakuum in der schubladenförmigen Halterung (64) festgehalten ist.

24. Solarkonzentrator-Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe eine biegesteife Sandwichkonstruktion (66) aufweist, die mit einer Spiegelfolie (67) überdeckt ist, wobei zwischen der der Folie (67) zugekehrten Fläche der Sandwichkonstruktion und der Spiegelfolie ein abgeschlossener Raum (68) vorhanden ist, in welchem Unterdruck herrscht, der die Folie (67) in der berechneten Form hält.

25. Verfahren zur Herstellung einer Solarkonzentrator-Anordnung nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kunststoffschlauch in zwei Bahnen getrennt und mindestens eine der Bahnen an der Innenseite an vorbestimmten Stellen mit

einer spiegelnden Schicht versehen wird, worauf die beiden Bahnen den bereits montierten Sekundärkonzentrator und den Wärmetauscher umfassend, entlang ihren Längskanten zusammengepresst und durch Überdruck in Form gebracht werden.

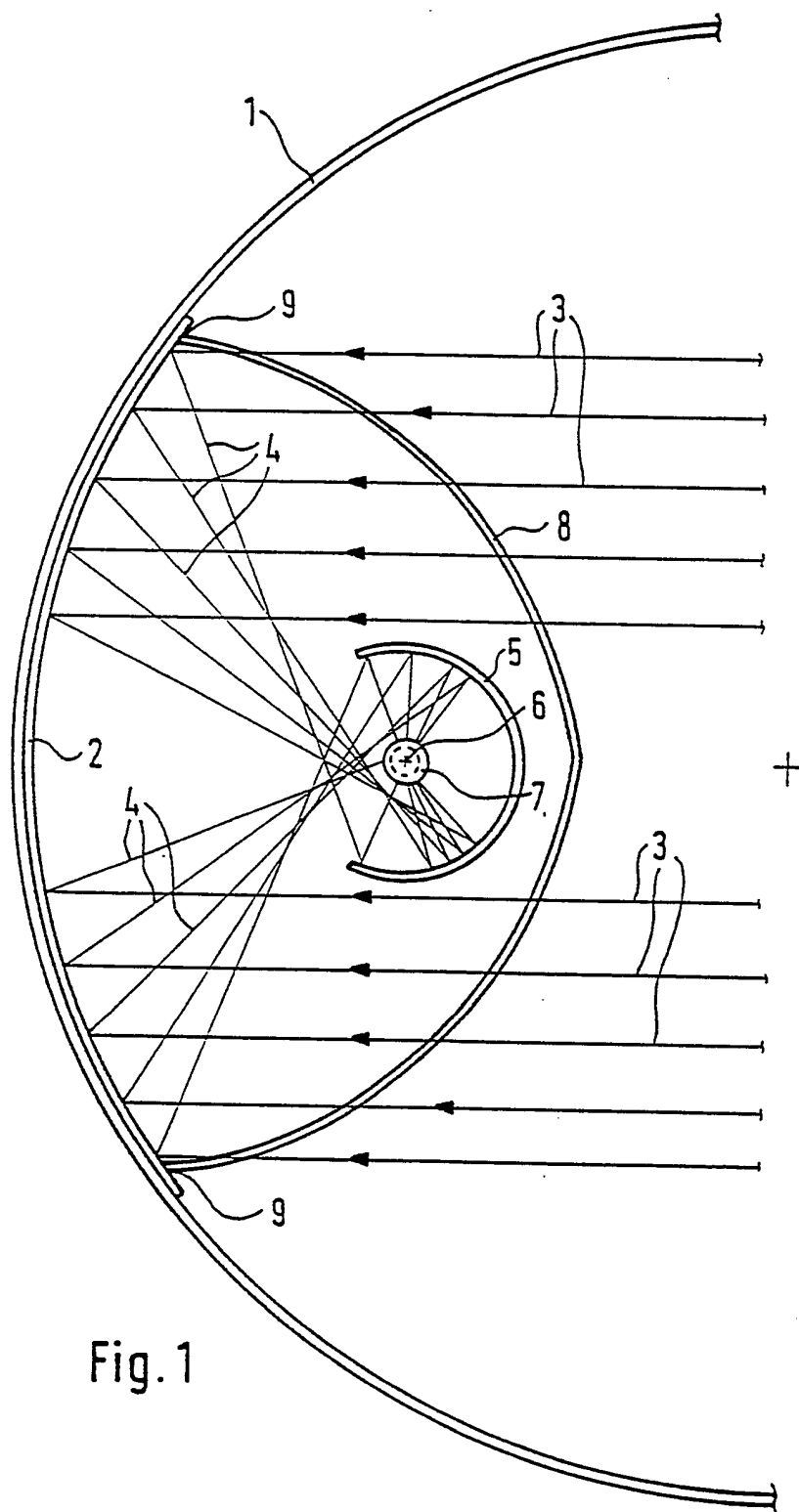


Fig. 1

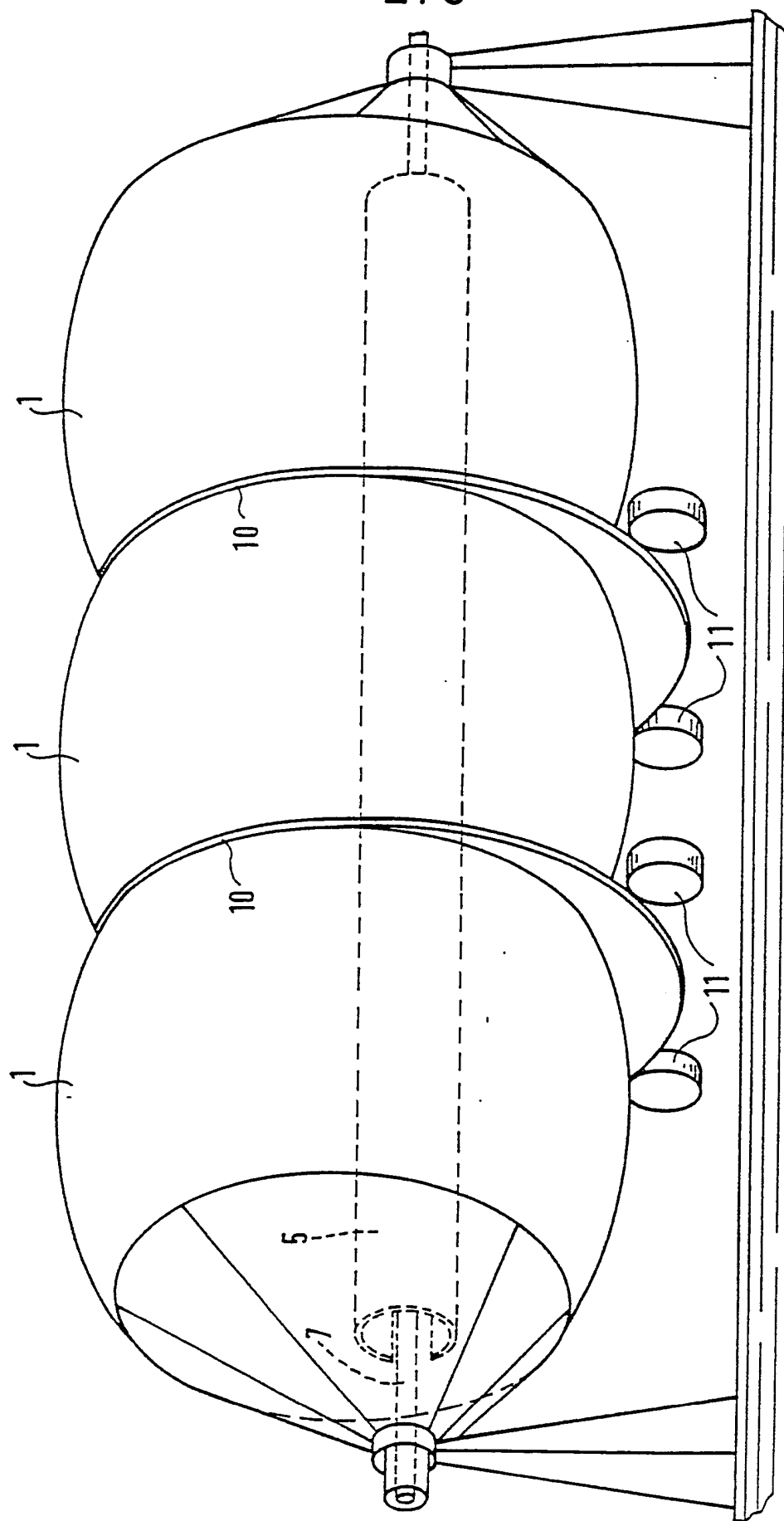


Fig. 2

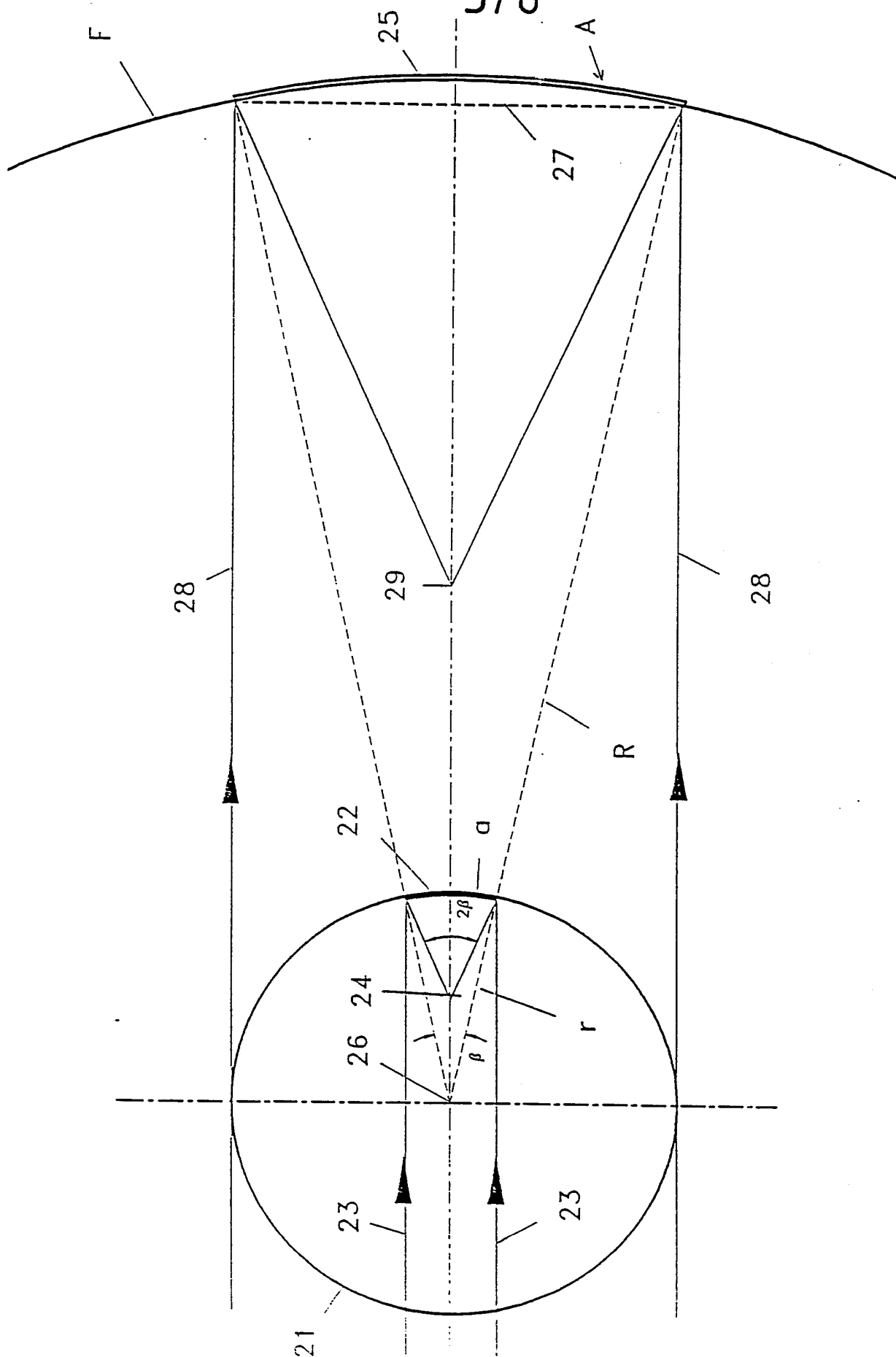


Fig. 3

4/6

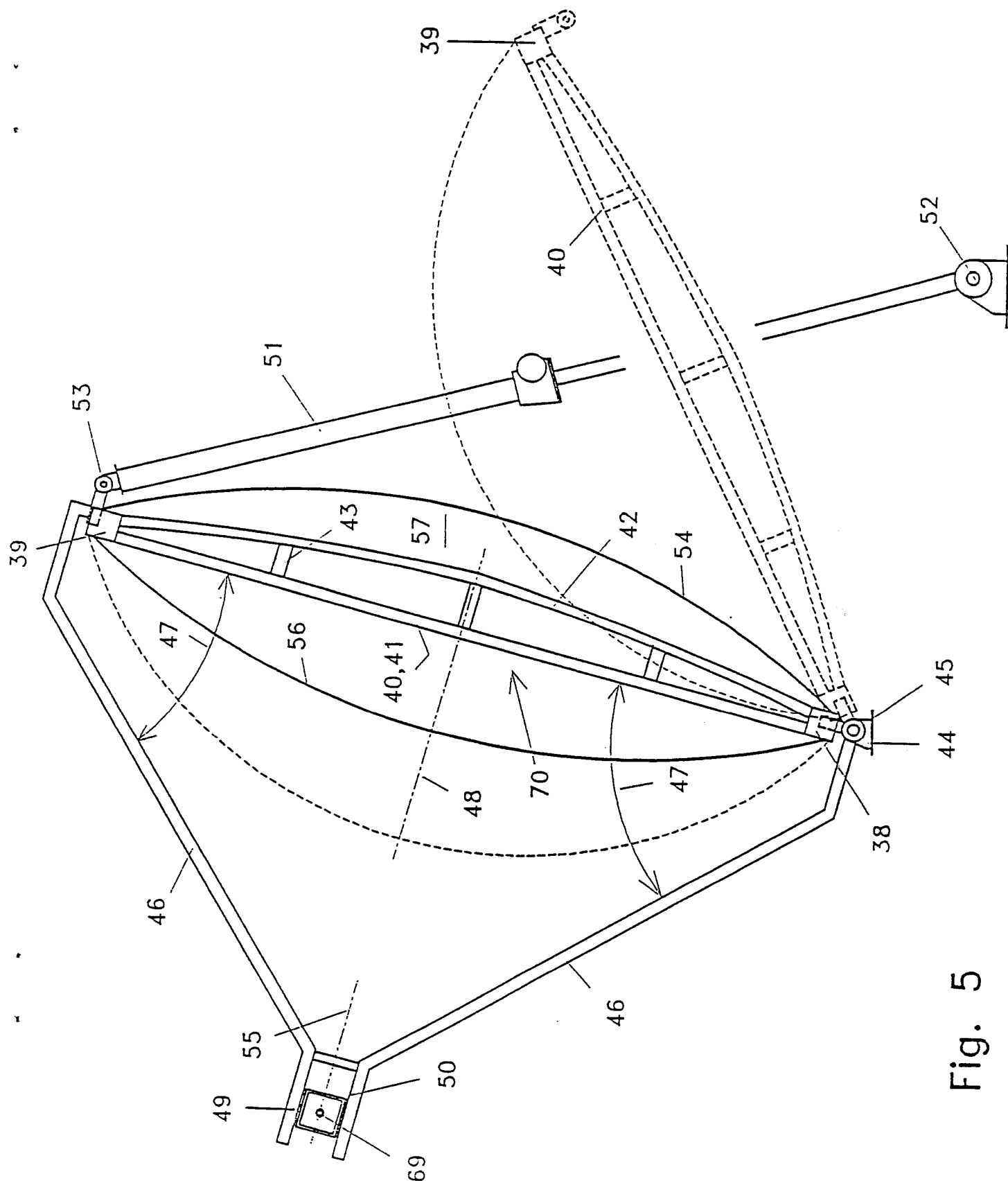


Fig. 5

5/6

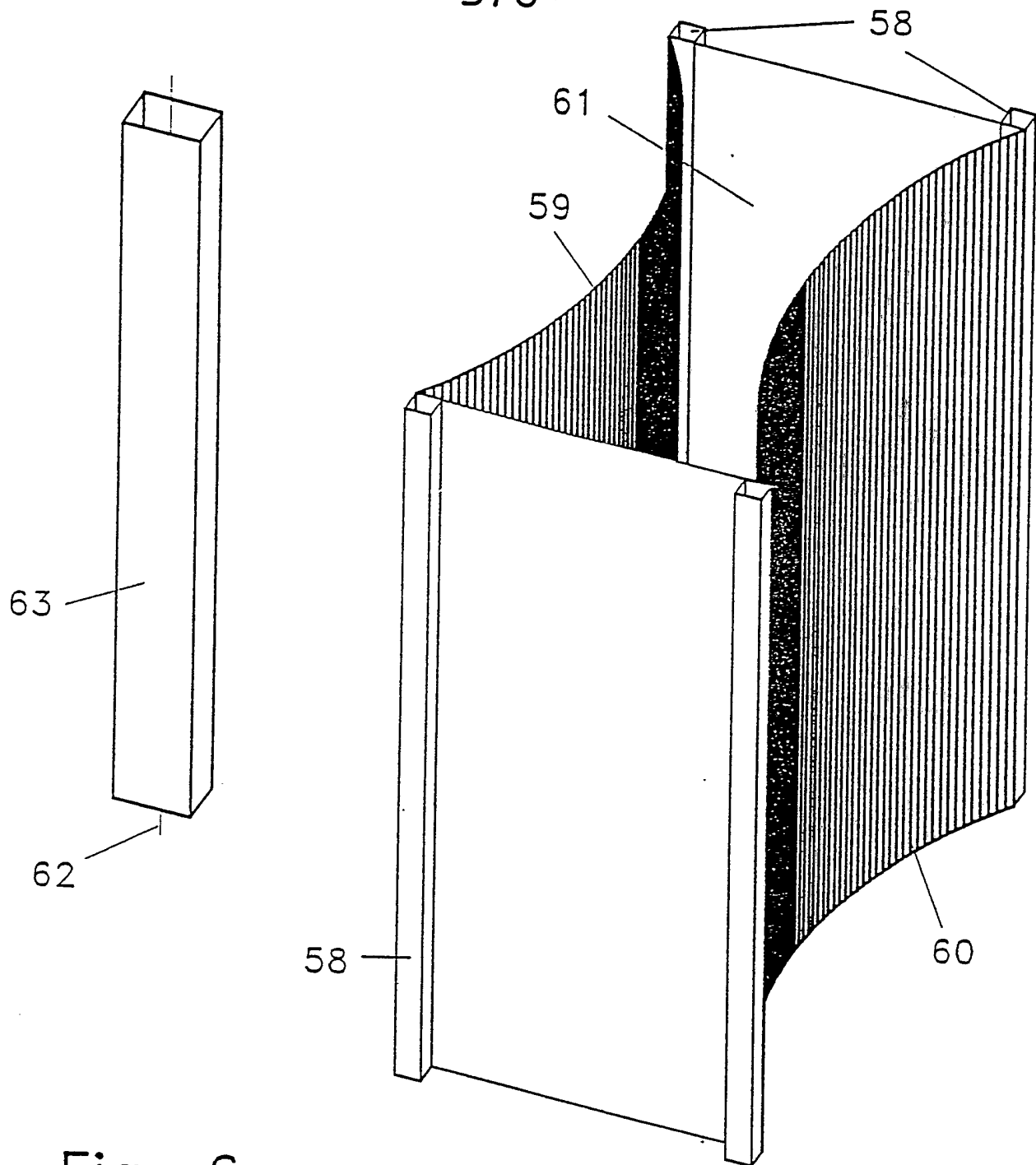


Fig. 6

6/6

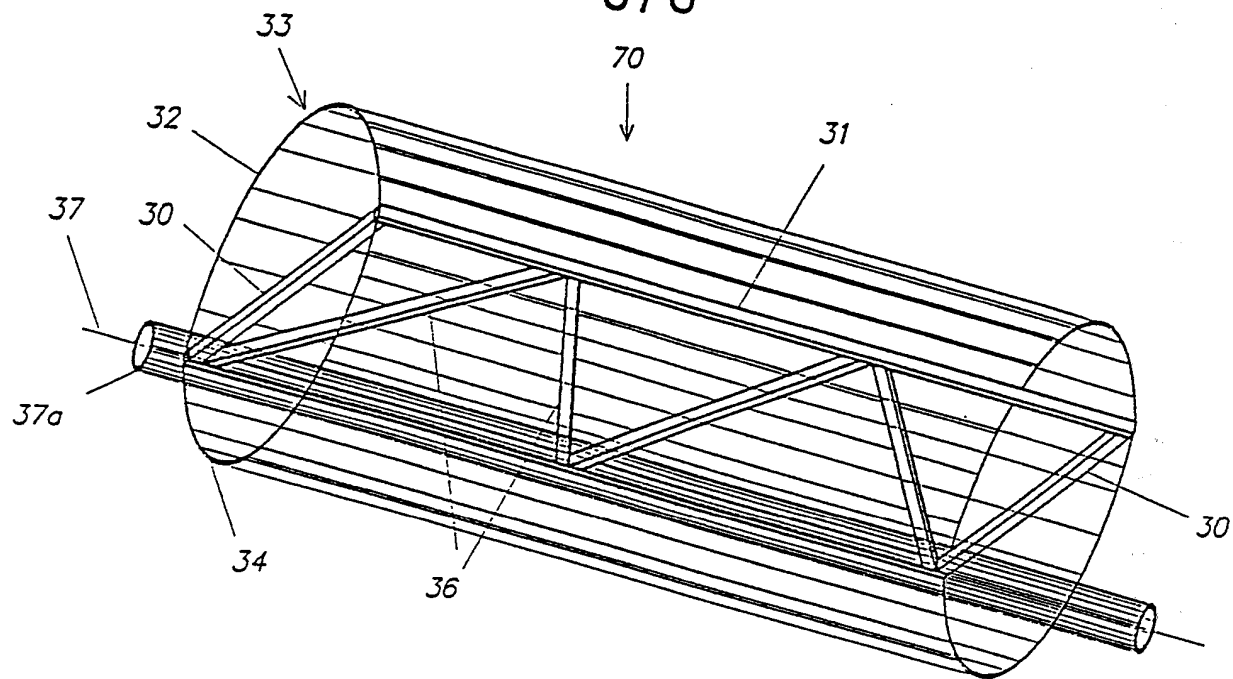


Fig. 4

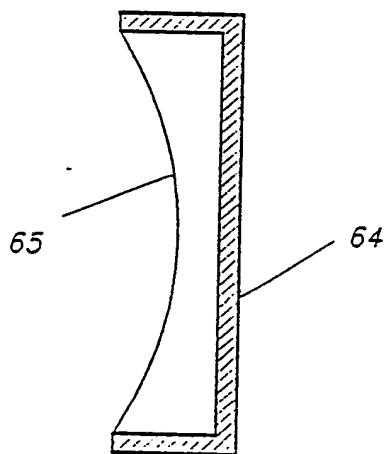


Fig. 7

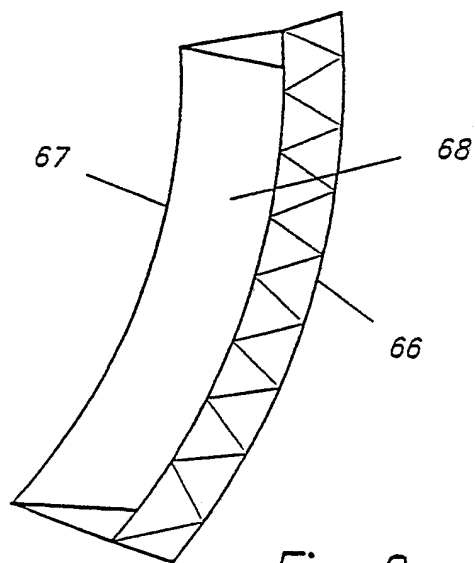


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 90/00118

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ F 24 J 2/14		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.cl. ⁵	F 24 J	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	FR, A, 1319144 (ETAT D'ISRAEL) 05 April 1962 see page 3, right-hand column, lines 34-56; page 4, left-hand column, line 47 - right-hand column, line 36; page 5, left-hand column, lines 3-10; figures 1,2,5-7	1
Y	---	2
A	---	3,4,25
Y	EP, A, 0019016 (MICHAEL) 26 November 1980 see page 6, lines 3-10; page 7, line 13 - page 8, line 3; figure 1	2
X	US, A, 4552126 (BOYD) 12 November 1985 see column 1, line 52 - column 2, line 31; figures 1,2	1,2
Y	---	3,4,10,11
X	FR, A, 2497927 (BRYCH) 16 July 1982 see page 5, line 14 - page 6, line 28	1,16-20
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
20 April 1990 (20.04.90)		25 May 1990 (25.05.90)
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE		Signature of Authorized Officer

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
Y	page 7, line 29 - page 8, line 36; figure 1-3	21,22
Y	--- DE, A, 2733915 (ORRISON) 08 February 1979 see page 10, line 6 - page 12, line 13; figure 1	3,4,10,11, 21
Y	--- US, A, 4548482 (WILLIAMS Jr. et al.) 22 October 1985 see column 2, lines 59-68; figure 1	22
X	--- FR, A, 236347 (SERETE) 17 March 1978 see page 2, line 13 - page 3, line 4; figures 1-5	1,16-18
X	--- US, A, 4051834 (FLETCHER et al.) 4 October 1977 see column 2, line 61 - column 3, line 27; column 4, lines 35-61; column 6, lines 4-39; figures 1,2,5,6	1
Y	---	2
Y	--- DE, A, 2932645 (KLEINWACHTER) 26 February 1981 see page 6; figure 3	2
X	--- FR, A, 2261489 (ROCHE) 12 September 1975 see page 2, line 23 - page 3, line 18; figure 1	1
Y	---	2
Y	--- NTIS Technical Notes, Part C, 10 October 1984, (Springfield, Virginia, US), R. Winston et al.: "Two-stage off-axis cylindrical solar concentrator", page 774	2
A	--- US, A, 4136671 (WHITEFORD) 30 January 1979 see column 2, line 38 - column 4, line 8; figures 1,2,6	1-10,25
A	--- US, A, 4543945 (HATTAN) 01 October 1985 see column 2, line 41 - column 4, line 40; figures 1-6	1-10
A	--- DE, A, 2830335 (KEMMLER) 17 January 1980 see the whole document	1-10,15

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9000118
SA 34382

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 16/05/90
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 1319144		None	
EP-A- 0019016	26-11-80	DE-A, C 2855553 FR-A- 2472146	31-07-80 26-06-81
US-A- 4552126	12-11-85	None	
FR-A- 2497927	16-07-82	None	
DE-A- 2733915	08-02-79	FR-A, B 2398982	23-02-79
US-A- 4548482	22-10-85	None	
FR-A- 2362347	17-03-78	None	
US-A- 4051834	04-10-77	JP-A- 52133147	08-11-77
DE-A- 2932645	26-02-81	None	
FR-A- 2261489	12-09-75	None	
US-A- 4136671	30-01-79	None	
US-A- 4543945	01-10-85	EP-A- 0212034	04-03-87
DE-A- 2830335	17-01-80	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 90/00118

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. ⁵ F 24 J 2/14		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	F 24 J	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	FR, A, 1319144 (ETAT D'ISRAEL) 5. April 1962 siehe Seite 3, rechte Spalte, Zeilen 34-56; Seite 4, linke Spalte, Zeile 47 - rechte Spalte, Zeile 36; Seite 5, linke Spalte, Zeilen 3-10; Figuren 1,2,5-7	1
Y	--	2
A		3,4,25
Y	EP, A, 0019016 (MICHAEL) 26. November 1980 siehe Seite 6, Zeilen 3-10; Seite 7, Zeile 13 - Seite 8, Zeile 3; Figur 1	2
X	US, A, 4552126 (BOYD) 12. November 1985 siehe Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 31; Figuren 1,2	1,2
Y	--	3,4,10,11
	--	./.
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. April 1990		25.05.90
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. PEIS M. Perz

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR, A, 2497927 (BRYCH) 16. Juli 1982 siehe Seite 5, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 28; Seite 7, Zeile 29 - Seite 8, Zeile 36; Figuren 1-3	1,16-20
Y	--	21,22
Y	DE, A, 2733915 (ORRISON) 8. Februar 1979 siehe Seite 10, Zeile 6 - Seite 12, Zeile 13; Figur 1	3,4,10,11,21
Y	--	
Y	US, A, 4548482 (WILLIAMS Jr. et al.) 22. Oktober 1985 Siehe Spalte 2, Zeilen 59-68; Figur 1	22
X	--	
X	FR, A, 2362347 (SERETE) 17. März 1978 siehe Seite 2, Zeile 13 - Seite 3, Zeile 4; Figuren 1-5	1,16-18
X	--	
X	US, A, 4051834 (FLETCHER et al.) 4. Oktober 1977 siehe Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 27; Spalte 4, Zeilen 35-61; Spalte 6, Zeilen 4-39; Figuren 1,2,5,6	1
Y	--	2
Y	DE, A, 2932645 (KLEINWACHTER) 26. Februar 1981 siehe Seite 6; Figur 3	2
X	--	
X	FR, A, 2261489 (ROCHE) 12. September 1975 siehe Seite 2, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 18; Figur 1	1
Y	--	2
Y	NTIS Technical Notes, Teil C, 10. Oktober 1984, "(Springfield, Virginia, US), R. Winston et al.: "Two-stage off-axis cylindrical solar concentrator", Seite 774	2
A	--	
A	US, A, 4136671 (WHITEFORD) 30. Januar 1979 siehe Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 8; Figuren 1,2,6	1-10,25
A	--	
A	US, A, 4543945 (HATTAN) 1. Oktober 1985 siehe Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 40; Figuren 1-6	1-10
A	--	
A	DE, A, 2830335 (KEMMLER) 17. Januar 1980 siehe das ganze Dokument	1-10,15

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9000118
SA 34382

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 16/05/90
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 1319144		Keine	
EP-A- 0019016	26-11-80	DE-A,C 2855553 FR-A- 2472146	31-07-80 26-06-81
US-A- 4552126	12-11-85	Keine	
FR-A- 2497927	16-07-82	Keine	
DE-A- 2733915	08-02-79	FR-A,B 2398982	23-02-79
US-A- 4548482	22-10-85	Keine	
FR-A- 2362347	17-03-78	Keine	
US-A- 4051834	04-10-77	JP-A- 52133147	08-11-77
DE-A- 2932645	26-02-81	Keine	
FR-A- 2261489	12-09-75	Keine	
US-A- 4136671	30-01-79	Keine	
US-A- 4543945	01-10-85	EP-A- 0212034	04-03-87
DE-A- 2830335	17-01-80	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82